

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 41 39 697 A 1**

⑤1 Int. Cl. 5:  
**G 01 N 3/08**  
A 47 C 25/00  
G 01 M 5/00  
G 01 N 3/42

⑳ Aktenzeichen: P 41 39 697.9  
㉔ Anmeldetag: 2. 12. 91  
㉕ Offenlegungstag: 24. 6. 93

DE 41 39 697 A 1

㉚ Anmelder:  
Veith, Horst K., 8183 Rottach-Egern, DE

㉜ Vertreter:  
Popp, E., Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing., Dr. rer. pol.;  
Sajda, W., Dipl.-Phys.; Reinländer, C., Dipl.-Ing.,  
Dr.-Ing.; Bohnenberger, J., Dipl.-Ing., Dr. phil. nat.,  
8000 München; Bolte, E., Dipl.-Ing.; Möller, F.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 2800 Bremen

㉚ Erfinder:  
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur Vermessung von Matratzen, Polstern oder ähnlichen flächig-elastischen Gegenständen

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Vermessung von Matratzen, Polstern oder ähnlichen elastischflächigen Gegenständen, wobei auf den zu vermessenden Gegenstand örtlich nacheinander über die Längs- und/oder Querausdehnung punktuell verteilt oder kontinuierlich eine vorgegebene Kraft aufgebracht wird, und die jeweilige ortsbezogene Verformung des Gegenstandes bestimmt und ausgewertet wird. Zur Bestimmung der Federdämpfungseigenschaften beispielsweise einer Matratze ist es möglich, impulsartige Kräfte über die Oberfläche verteilt aufzubringen und zugehörige Verformungs- bzw. Dämpfungswerte zu bestimmen. Mittels einer Aufzeichnungs- oder Anzeigevorrichtung kann der jeweilige Qualitätszustand oder der Verschleißgrad der betreffenden Matratze deutlich sichtbar gemacht werden. Das erfindungsgemäße Verfahren wird mit einer Vorrichtung realisiert, wobei ein auf Schienen gelagerter Meßwagen örtlich nacheinander auf die Oberfläche der Matratze eine definierte Kraft aufbringt und die zugehörige Verformung bestimmt wird. Die Vorrichtung ist hierbei transportabel ausgebildet, so daß eine Untersuchung vor Ort durchgeführt werden kann.

DE 41 39 697 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Vermessung von Matratzen, Polstern und ähnlichen flächig-elastischen Gegenständen und dient der Feststellung des Zustandes der vorstehend genannten Gegenstände, insbesondere nach längerem Gebrauch.

Es ist bekannt, daß z. B. Federkernmatratzen trotz aufwendiger innerer Konstruktion und dem Einsatz spezieller Materialien hinsichtlich ihrer, über die Fläche verteilten elastischen Eigenschaften einem irreversiblen Alterungsprozeß unterliegen.

Zur Verbesserung der Alterungsbeständigkeit wurden daher zunehmend Matratzen auf Latexbasis eingesetzt, wobei allerdings auch hier durch Zersetzungsreaktionen des verwendeten Materials über einen längeren Zeitraum sich die Federn und damit Qualitätseigenschaften in kaum zu beeinflussendem Umfang ändern.

Da die Eigenschaftsänderung jeweils von der konkreten Belastungshäufigkeit und Stärke, beispielsweise dem Körpergewicht des Benutzers abhängen, ist es zur Gewährleistung eines ausreichenden Komforts z. B. in Hotels üblich, die Matratze turnusmäßig auszutauschen.

Dieser Austausch ist insbesondere dadurch unökonomisch, da der jeweilige einzelne konkrete Zustand der Matratze nicht erkannt und berücksichtigt wird. Ein vorzeitiger Verschleiß mit den daraus resultierenden Nachteilen für das Wohlbefinden des Nutzers kann nicht erkannt werden. Auch ist es nicht möglich, noch qualitativ hochwertige Matratzen mit entsprechenden Solleigenschaften zu erkennen, und diese bis zur Grenznutzungsdauer einzusetzen.

Im individuellen Haushalt, so haben Untersuchungen ergeben, wird dem Schlafkomfort nur unzureichend Bedeutung beigemessen.

Dies führt dazu, daß Schlaf- bzw. Schlafrythmusstörungen, deren Ursache unter anderem in einer falschen Matratzenauswahl oder in einem Verschleiß selbiger liegen können, nicht mit den geeigneten Mitteln begegnet wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Vermessung von Matratzen, Polstern oder ähnlichen flächigen Gegenständen anzugeben, welches mit einfachen Mitteln eine effektive Zustandsuntersuchung des betreffenden Gegenstandes ermöglicht sowie im Ergebnis der Untersuchung Entscheidungskriterien ableitbar macht, welche eine weitere Verwendbarkeit oder einen erforderlichen Austausch des untersuchten Gegenstandes erkennen läßt.

Die Aufgabe der Erfindung wird mit den im Kennzeichen des Patentanspruches angegebenen Merkmalen gelöst.

Erfindungswesentlich wird auf den zu vermessenden bzw. zu untersuchenden Gegenstand, beispielsweise eine handelsübliche Matratze, örtlich nacheinander über deren Oberfläche punktuell verteilt oder kontinuierlich eine vorgebbare Kraft aufgebracht und die jeweilige ortsbezogene kraftbedingte Verformung der Matratze bestimmt sowie gegebenenfalls aufgezeichnet.

In Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, eine ortsgleiche Abtastung mit jeweils verschiedenen vorgegebenen Kräften durchzuführen, um die quasi dynamischen Elastizitäts- bzw. Federeigenschaften der Matratze feststellen zu können.

Auch ist es nach der Erfindung möglich, impulsartige Kräfte auf verschiedene ausgewählte Oberflächenab-

schnitte, zweckmäßigerweise über eine Linie entlang der gesamten Matratzenlänge und/oder Breite verteilt aufzubringen, um insbesondere bei Federkernmatratzen das Nachlassen der schwingungsdämpfenden Wirkung zu erkennen.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird mit einer Vorrichtung zur Vermessung von Matratzenpolstern und ähnlichen elastischflächigen Gegenständen realisiert, wobei ein Meßwagen über möglichst eben ausgebildete Meßschienen mindestens längs der zu untersuchenden Matratze bewegt wird. Während des Bewegungsvorganges wird über einen Abtastarm eine vorgegebene, je Meßvorgang konstante, Kraft auf die Oberfläche der Matratze zur Einwirkung gebracht.

Das aufgrund der Krafteinwirkung sich örtlich verändernde Höhenprofil der Matratze wird erfaßt und z. B. mittels eines XY-Schreibers zur Aufzeichnung gebracht.

Durch eine Wiederholung des Meßvorganges mit jeweils unterschiedlichen Kraftwerten kann eine quasidynamische Untersuchung der Matratze erfolgen.

Zweckmäßigerweise werden die Meßschienen annähernd mittig, bezogen auf die Matratzenbreite, angeordnet, so daß eine Untersuchung in der Hauptbelastungszone bzw. Achse erfolgen kann.

Jedoch können insbesondere bei Doppelmatratzen die Meßschienen auch an mehreren Punkten über die Matratzenbreite nacheinander angesetzt oder bewegt werden, um eine möglichst umfassende zweidimensionale Abtastung zu ermöglichen. Zur Vereinfachung der Handhabung der Vorrichtung ist es daher zweckmäßig, die Meßschienen senkrecht zur Längsrichtung auf zwei weiteren Schienen beweglich anzuordnen.

Im Falle des Aufbringens einer impulsartigen Belastung wird der Abtastarm kurzzeitig, z. B. elektromagnetisch, erregt. Die Amplitude und der Dämpfungsverlauf des Impulses wird ortsbezogen aufgezeichnet und anschließend ausgewertet.

Hierbei wird nach erfolgter Impulsauslösung und Aufzeichnung der Meßkopf in jeweils vorgegebenen, zweckmäßigerweise äquidistanten Schritten über die Oberfläche der Matratze bewegt, so daß auch hier eine ein- bzw. zweidimensionale Untersuchung möglich ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann ein gewünschter Härtegrad einer Matratze im Zusammenwirken mit der zugehörigen Matratzenunterlage, nach objektiven Kriterien eingestellt werden. Eine derartige Einstellung kann nach einem vorgegebenen aufgezeichneten Profil nach Bedarf wiederholt werden bzw. an ein verändertes Körpergewicht des Nutzers angepaßt werden.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Nachfolgend wird ein Beispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung mittels Abbildung näher erläutert.

Hierbei zeigen:

Fig. 1a die erfindungsgemäße Vorrichtung, welche auf einer zu untersuchenden Matratze angeordnet ist in Draufsicht;

Fig. 1b die erfindungsgemäße Vorrichtung, welche auf einer zu untersuchenden Matratze angeordnet ist in Seitenansicht;

Fig. 2a den Meßwagen zum Aufbringen einer vorgegebenen konstanten Kraft sowie zur Ermittlung der Verformung;

Fig. 2b den Meßwagen zum Aufbringen einer impulsartigen Kraft;

Fig. 3 eine Ausführungsform der teleskopartigen

Meßschiene;

Fig. 4 ein Blockschaltbild der Auswerteeinrichtung.

Die Fig. 1a und 1b zeigen eine transportable Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Vermessung von Matratzen, Polstern oder ähnlichen elastisch-flächigen Gegenständen, welche auf eine zu untersuchende Matratze 1 annähernd in der Längsachse dieser mittig aufgebracht wurde.

Der Meßwagen 2 ist hierbei auf den Meßschiene 3 längsbeweglich angeordnet.

Zusätzlich ist es möglich, durch weitere Schienen 4 den Meßwagen 2 auch quer, d. h. über die Breite der Matratze 1 zu bewegen, um in einfacher Weise ein zweidimensionale Abtastung der Matratzenoberfläche zu erreichen.

Am Meßwagen 2 ist beweglich ein Abtastarm 5 vorgesehen, welcher z. B. mittels einer einstellbaren Feder 6 unter einem aufgesetzten Gewicht definiert auf die Matratzenoberfläche einwirkt.

Am Ort der Einwirkung wird die Matratzenoberfläche je nach Zustand verschieden stark verformt bzw. eingedrückt, so daß sich im Zuge einer Bewegung des Meßwagens 2 ein Höhenprofil der definiert belasteten Matratze 1 ergibt.

Die Bewegung des Meßwagens 2 kann dabei von Hand oder elektromotorisch erfolgen.

Die Ortsbestimmung erfolgt beispielsweise mittels einer mit der Achse 7 des Meßwagens gekoppelten Schlitzblende 8.

Den konstruktiven Aufbau des Meßwagens zum Aufbringen einer vorgegebenen konstanten Kraft zeigt Fig. 2a. Mit der Achse 7 des Meßwagens 2 ist die vorerwähnte Schlitzblende 8 verbunden, welche mit einem Optokoppler 9 derart zusammenwirkt, daß über die Drehbewegung der Achse, welche wiederum von der Längsbewegung des Meßwagens 2 abhängt, ein Ortslagersignal ableitbar ist.

Mittels einer Verstelleinrichtung 10 kann das Feder-element 6 definiert vorgespannt werden, so daß eine entsprechende Kraft auf die Oberfläche der Matratze 1 aufgebracht werden kann.

Der Abtastarm 5 ist an seinem beweglich gelenkseitigen Ende 11 mit einem nicht dargestellten veränderbaren Widerstand derart verbunden, daß die Elongation des Abtastarmes 5 als äquivalente Größe, bezogen auf das Höhenprofil der Matratze 1, bei Krafteinwirkung ausgewertet werden kann.

Im Falle des Aufbringens größerer Kräfte auf die Matratze 1 kann zum Fixieren des Meßwagens 2 selbiger mit einem zusätzlichen walzenartigen Element 12 an seiner Unterseite versehen sein.

Das freie Ende 13 des Abtastarmes 5 ist zweckmäßigerweise als drehbewegliches Rad, Kugel oder Walze ausgebildet.

Die Fig. 2b zeigt den prinzipiellen Aufbau des Meßwagens 2, welcher zum Aufbringen impulsartiger Kräfte auf die Oberfläche der Matratze 1 geeignet ist.

Hierbei wird ein metallischer Stößel, der als Kern einer Spule 15 ausgebildet ist, bei Erregung der Spule 15 entgegen der Zugfeder 16 kurzzeitig in Richtung der Oberfläche der Matratze 1 bewegt.

Durch den veränderbaren Widerstand 17 wird die Bewegung des Stößels 14 sowie dessen Nachschwingen und damit die Dämpfungseigenschaften des Matratzenkerns ermittelt.

Auch hier kann eine ein- oder zweidimensionale Untersuchung durch einfache Bewegung und Lageveränderung des Meßwagens 2 sowie zugehöriger Meßwert-

erfassung erfolgen.

In der Fig. 3 ist der Querschnitt einer teleskopartigen Ausführungsform der Meßschiene 3 gezeigt.

Hierbei werden zwei U-Profile 18 mit entsprechenden Abmessungen ineinanderverschieblich angeordnet und mittels seitlichen Führungsstiften 19 in entsprechenden Aussparungen beweglich gelagert.

Durch eine derartige konstruktive Gestaltung ergibt sich eine versatzfreie Ebene 20, auf der der Meßwagen 2 geführt werden kann.

Gemäß dem in Fig. 4 dargestellten Blockschaltbild wird der Meßwagen 2 durch einen Motor angetrieben.

Die Verformung der Matratze wird durch den mit dem Abtastarm 5 zusammenwirkenden veränderbaren Widerstand 21 erfaßt und über einen steuerbaren Verstärker bzw. eine Pegelanpaßstufe 22 dem als Aufzeichnungsgerät dienenden XY-Schreiber 25 zugeführt.

Die Ortskoordinaten werden mittels der Vorrichtung 7, 8 und 9, d. h. der in der Achse 7 des Meßwagens 2 angeordneten Stützblende 8 und dem zugehörigen Optokoppler 9 erfaßt und über den Digitalanalogwandler 24 einer weiteren Pegelanpaßstufe 23 zugeführt.

Das derart pegelangepaßte Lagesignal gelangt auf den entsprechenden Eingang des XY-Schreibers 25.

Selbstverständlich ist es ebenso möglich, eine digitale Signalverarbeitung derart vorzusehen, daß der analoge Wert des veränderbaren Widerstandes 21 digitalisiert wird, wobei dann die digitalen Daten aus Verformung und Ortskoordinaten beispielsweise in einem Mikrorechner weiterverarbeitet werden können.

Durch eine visuelle Ausgabereinheit kann dann ein dreidimensionales Bild der Eigenschaften der untersuchten Matratze dargestellt werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Vermessung von Matratzen, Polstern oder ähnlichen elastisch-flächigen Gegenständen, dadurch gekennzeichnet, daß auf den zu vermessenden Gegenstand örtlich nacheinander, punktuell oder kontinuierlich flächig verteilt eine Kraft aufgebracht wird, und die jeweilige ortsbezogene Verformung des zu untersuchenden Gegenstandes bestimmt und ausgewertet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Untersuchung mit einer voreinstellbaren, im Meßvorgang aber konstanten Kraft durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Meß- und Untersuchungsvorgang mit unterschiedlichen vorgegebenen Kräften wiederholt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß impulsartige Kräfte örtlich auf die Oberfläche des zu untersuchenden Gegenstandes aufgebracht werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Krafteinwirkung örtlich nacheinander entlang einer Hauptbelastungslinie oder -zone des zu untersuchenden Gegenstandes zur Einwirkung gebracht wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Krafteinwirkung rasterförmig über ausgewählte Teile oder die gesamte zu untersuchende Oberfläche örtlich nacheinander zur Einwirkung gebracht wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an mehreren Stellen gleichzeitig

vorgegebene Kräfte zur Einwirkung gebracht werden und die dementsprechenden Verformungen aufgezeichnet und ausgewertet werden.

8. Vorrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens zur Vermessung von Matratzen, Polstern oder ähnlichen elastisch-flächigen Gegenständen, dadurch gekennzeichnet,

daß ein Meßwagen (2) über eben ausgebildete Meßschienen längs und/oder quer über den zu untersuchenden Gegenstand (1) bewegt wird, wobei während des Bewegungsvorganges über einen Abtastarm (5), welcher mit dem Meßwagen (2) in Verbindung steht, eine vorgegebene, im Meßvorgang konstante Kraft auf die Oberfläche des zu untersuchenden Gegenstandes (1) zur Einwirkung gebracht wird,

und daß das aufgrund der Krafteinwirkung sich örtlich verändernde Höhenprofil des zu untersuchenden Gegenstandes (1) erfaßt und ausgewertet wird.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,

daß der Meßwagen (2) einen Abtastarm (5) aufweist, der mit einer vorstellbaren Feder (6, 10) derart zusammenwirkt,

daß sein freies Ende mit der vorgegebenen Kraft auf die Oberfläche des zu untersuchenden Gegenstandes (1) einwirken kann und wobei am gelenkig gelagerten Ende des Abtastarmes (11) die dem Höhenprofil des zu untersuchenden Gegenstandes (1) äquivalente Elongation erfaßt wird.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwagen eines beweglichen, als Kern einer Spule (15) ausgebildeten Stoßel (14) enthält, der zum Aufbringen impulsartiger Kräfte auf die Oberfläche des zu untersuchenden Gegenstandes (1) geeignet ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

40

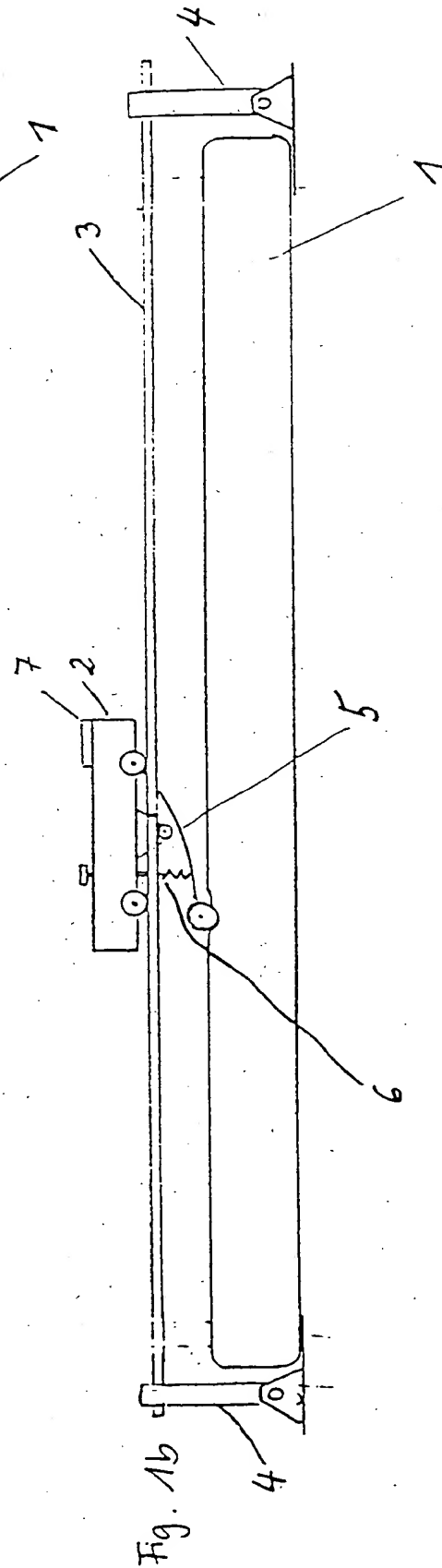
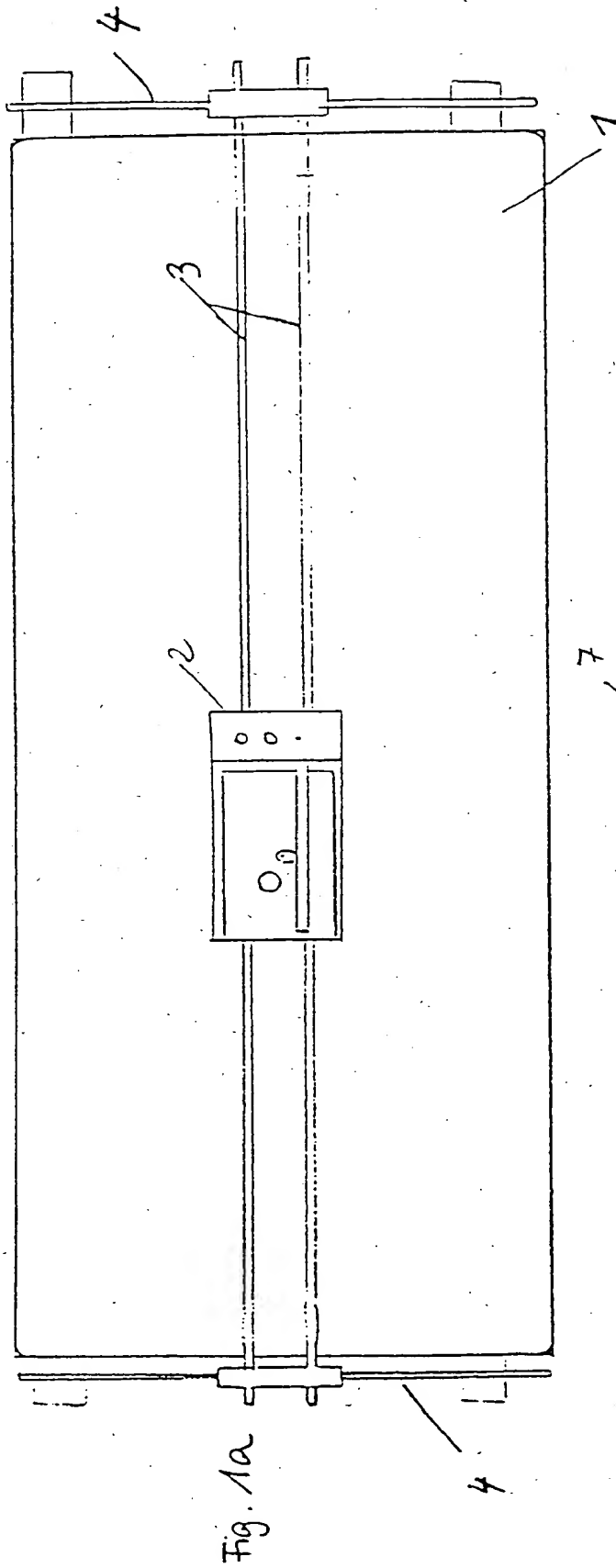
45

50

55

60

65



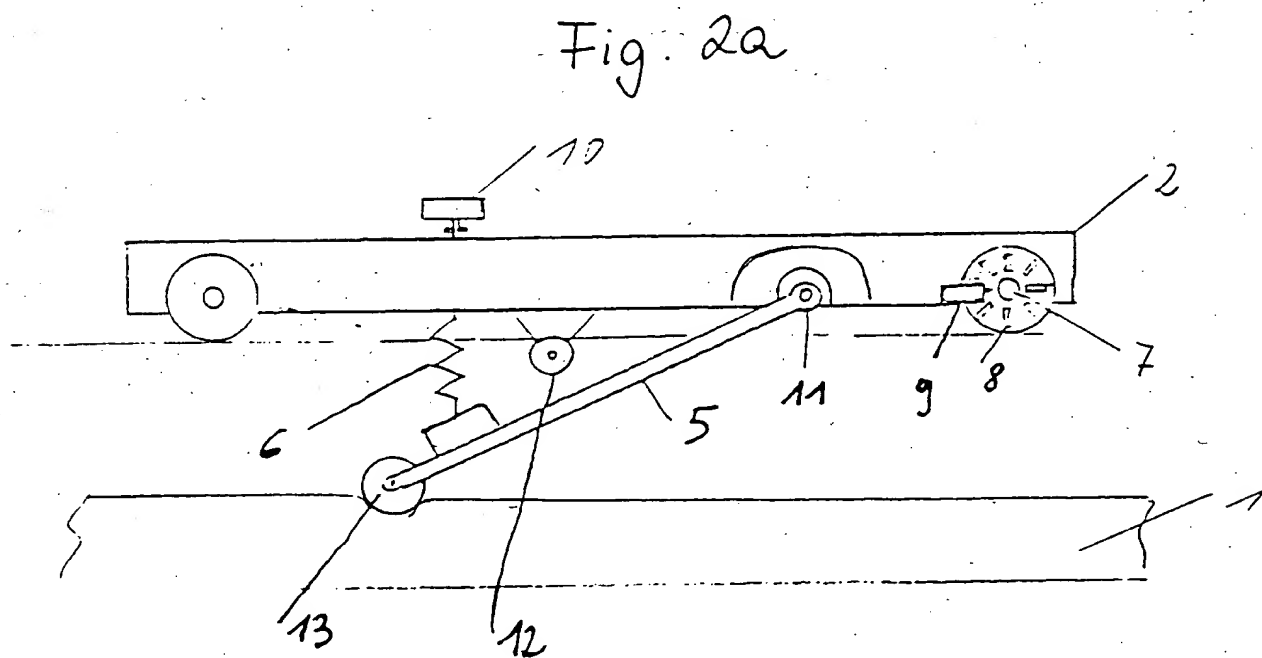
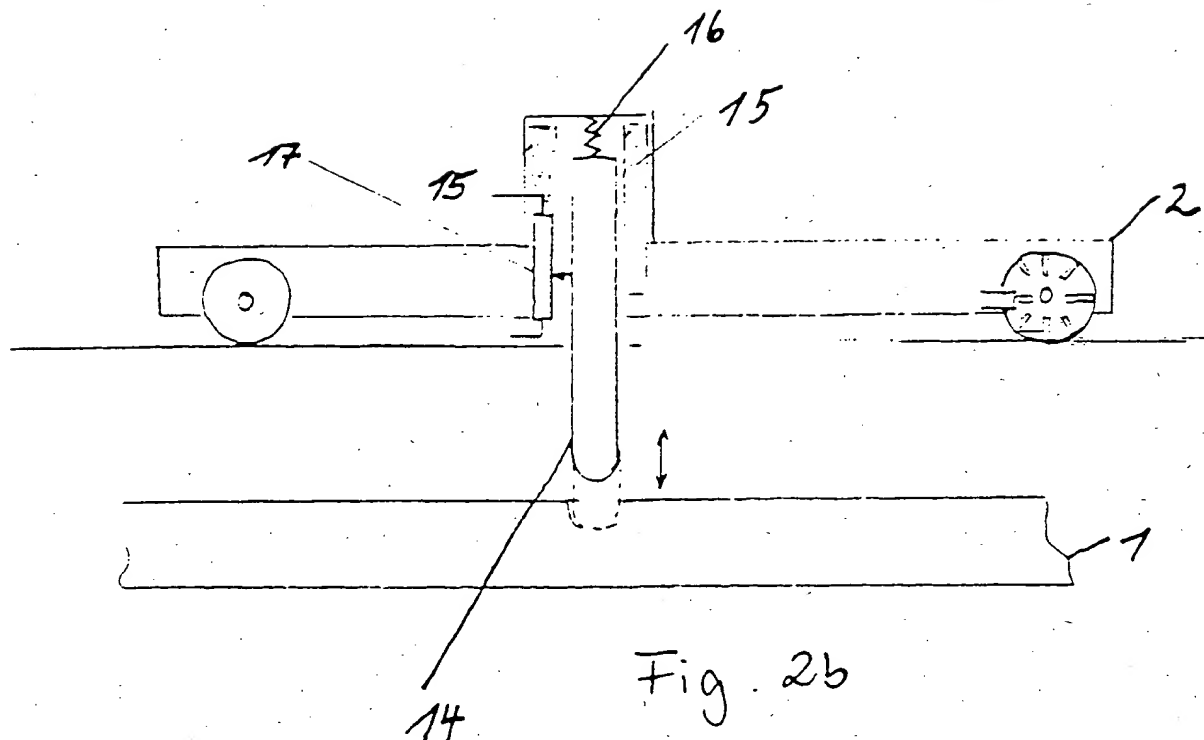
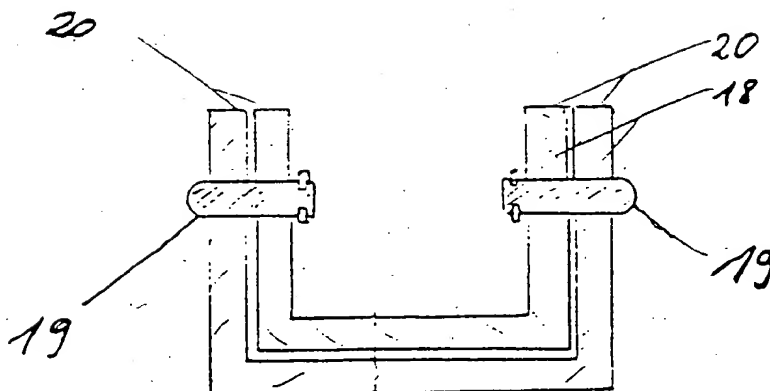


Fig. 3





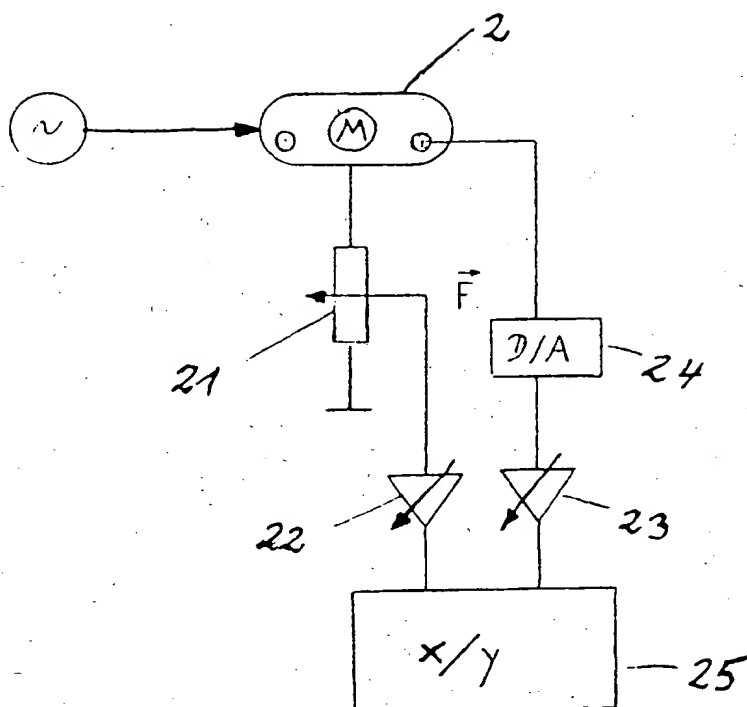


Fig. 4